

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0030557
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 14일
Date of Application MAY 14, 2003

출원인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 07 월 07 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0016
【제출일자】 2003.05.14
【발명의 명칭】 모터를 이용한 사륜 구동 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】 FOUR WHEEL DRIVE APPARATUS USING MOTOR AND METHOD THEREOF

【출원인】

【명칭】 현대자동차주식회사
【출원인코드】 1-1998-004567-5

【대리인】

【명칭】 유미특허법인
【대리인코드】 9-2001-100003-6
【지정된변리사】 오원석
【포괄위임등록번호】 2001-042007-3

【발명자】

【성명의 국문표기】 김중헌
【성명의 영문표기】 KIM, JONG HUN
【주민등록번호】 680728-1821721
【우편번호】 445-855
【주소】 경기도 화성시 장덕동 772-1 현대자동차 남양연구소 전기동력개발팀

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】 17 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	10	항	429,000	원
【합계】	458,000	원		
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 모터를 이용한 사륜 구동 장치 및 방법에 관한 것으로 엔진의 출력 측에 장착된 발전기에 의해 생성된 전류를 이용하여 후륜에 장착된 모터를 구동시키는 사륜 구동(4WD) 장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명에 의하면, 전기에 의해 모터를 동작시킬 수 있으므로, 기존의 기계적인 사륜 구동 장치 및 방법에 비하여 빠른 응답성을 제공하고 또한 사륜 구동 장치의 경량화가 가능하며, 전/후륜의 속도차를 기초로 사륜 구동 여부를 결정함으로써, 미끄럼 현상을 방지하고 차량의 안전성을 향상시킬 수 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

사륜 구동, 발전기, 모터, 클러치

【명세서】

【발명의 명칭】

모터를 이용한 사륜 구동 장치 및 방법{FOUR WHEEL DRIVE APPARATUS USING MOTOR AND METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 모터를 이용한 사륜 구동 장치의 블록도;

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 모터를 이용한 사륜 구동 방법의 흐름도;

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모터를 이용한 사륜 구동 방법에서, 발전기의 제어방법에 대한 흐름도;

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 모터를 이용한 사륜 구동 방법에서, 모터의 제어방법에 대한 흐름도;

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 모터를 이용한 사륜 구동 방법에서, 클러치의 제어방법에 대한 흐름도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

◁ 본 발명은 사륜 구동 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 엔진의 출력 측에 연결되어 전륜이 구동되는 자동차에서, 전륜과 동시에 후륜을 구동하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

<7> 사륜 구동 장치는 일반적으로 보통의 이륜 구동(2WD) 방식의 차량과는 달리 상시, 또는 필요시 차량의 전후륜 모두를 구동륜으로 사용할 수 있는 장치로서, 네 바퀴에 모두에 동력이 전달되어, 일반적인 자동차 구동방식인 이륜 구동에 비하여, 추진력이 월등하므로 비포장도로와 같은 험로, 경사가 아주 급한 도로 및 노면이 미끄러운 도로를 주행하는 경우 주행 안정성 및 안전도를 향상시킨다.

<8> 그러나, 종래의 사륜 구동 장치는 엔진에서 나오는 동력은 기계적인 결합에 의해 트랜스퍼 케이스(transfer case)를 거쳐 앞뒤 바퀴에 배분 전달되어, 기계적인 결합에 의한 동력 손실이 발생하고, 추가적으로 기계적인 동력 전달장치를 갖추어야 함으로서 차량의 무게가 증가하는 등의 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<9> 본 발명은 기계식 구동방식에 의한 종래의 사륜 구동 장치의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 연비를 향상시키고 경량화가 가능한 모터를 이용한 사륜 구동 장치 및 방법을 제시한다.

【발명의 구성 및 작용】

<10> 본 발명에 따른 차량의 전/후륜을 동시에 구동하기 위한 사륜 구동 장치는 상기 전륜을 구동하는 엔진의 출력 측에 연결되어 전류를 생성하는 발전기; 상기 발전기로부터 공급되는 발전 전류에 의해 구동되는 모터; 및 상기 모터와 상기 후륜 사이에 개재되어 구동력을 전달하는 클러치를 포함한다.

- <11> 바람직하게는, 상기 전기모터를 이용한 사륜 구동 장치는 상기 전/후륜의 속도를 검출하는 속도 검출기; 및 상기 검출된 전/후륜의 속도를 기초로 상기 모터를 제어하는 제어부를 더 포함한다.
- <12> 바람직하게는, 상기 전기모터를 이용한 사륜 구동 장치는 상기 모터의 회전수를 검출하는 회전수 검출기를 더 포함한다.
- <13> 상기 발전기는 직류 발전기인 것이 바람직하다.
- <14> 상기 모터는 분권 DC 모터(SWDC;Shunt Wound DC Motor)인 것이 바람직하다.
- <15> 바람직하게는, 상기 모터는 펄스폭 변조(PWM;Pulse Width Modulation) 방식에 의해 제어된다.
- <16> 또한 본 발명에 따른 모터를 이용한 사륜 구동 방법은 사륜 구동의 작동조건을 판단하는 단계; 상기 작동조건을 만족하는 경우, 엔진의 출력 측에 연결된 발전기에 의해 발전전류를 생성하는 단계; 상기 생성된 발전 전류를 이용하여 모터를 구동하는 단계; 및 상기 차량의 후륜을 상기 모터의 출력 측과 클러치로 연결하여 구동하는 단계를 포함한다.
- <17> 바람직하게는, 상기 사륜 구동 작동조건을 판단하는 단계는; 전/후륜의 속도를 검출하는 단계; 검출된 상기 전/후륜의 속도차를 계산하는 단계; 및 상기 속도차를 설정된 값과 비교하는 단계를 포함하되, 상기 속도차가 설정된 값 이상이면 작동조건을 만족하는 것으로 판단하고, 상기 속도차가 설정된 값 미만이면 작동조건을 만족하지 않는 것으로 판단하는 것이 바람직하다.

- <18> 바람직하게는, 상기 발전기에 의해 전류를 생성하는 단계는, 상기 속도차를 기초로 상기 모터의 필요 토크를 산정하는 단계; 및 상기 필요 토크를 기초로 발전 전류를 생성하는 단계를 포함한다.
- <19> 바람직하게는, 상기 전류를 생성하는 단계는 PWM 방식에 의해 제어되며, 또한 상기 전류를 생성하는 단계는 피드백 제어되는 것이 바람직하다.
- <20> 바람직하게는, 상기 모터를 구동하는 단계는, 상기 모터의 속도를 검출하는 단계; 상기 검출된 모터의 속도에 대응하는 계자 전류를 고정자에 인가하는 단계; 및 상기 발전기에 의해 생성된 발전 전류를 회전자에 인가하는 단계를 포함한다.
- <21> 바람직하게는, 상기 계자전류를 고정자에 인가하는 단계는, PWM 방식에 의해 제어된다.
- <22> 바람직하게는, 상기 클러치를 접속하여 후륜을 구동하는 단계는, 후륜의 속도와 모터의 속도를 비교하는 단계; 및 후륜의 속도와 모터의 속도가 같지 않은 경우 상기 모터를 가속하며, 상기 후륜의 속도와 모터의 속도가 같은 경우 상기 클러치를 상기 후륜의 연결하는 단계를 포함한다.
- <23> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 설명한다.
- <24> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 모터를 이용한 사륜 구동 장치의 개략도이다.
- <25> 상기 모터를 이용한 사륜 구동 장치는 차량 엔진(110)의 출력 측에 연결되어 전류를 생성하는 발전기(120), 상기 발전기(120)와 전기적으로 연결되어, 상기 발전기(120)에서 생성되는 상기 전류에 의해 구동되는 모터(130), 상기 모터(130)의 출력 측과 연결되어 차량의 후륜에 동력을 전달하는 클러치(140), 및 제어부(150)를 포함한다.

<26> 상기 발전기(120)는 상기 엔진(110)의 출력 축과 벨트, 체인, 기어 등의 동력 전달수단에 의해 연결되어 전류를 생성한다. 상기 발전기(120)는 직류 전류를 생성하는 직류 발전기인 것이 바람직하다.

<27> 상기 발전기(120)에 의해 생성된 발전 전류는 상기 모터(130)로 공급된다. 상기 모터(130)로 공급된 상기 발전 전류는 모터의 회전자에 공급되어, 상기 모터(130)를 구동한다. 상기 모터(130)는 바람직하게는 직류 모터이며, 더욱 바람직하게는 분권형 직류 전동기이다. 분권형 직류 전동기(SWDC; Shunt Wound DC Motor)로 구비됨으로써, 상기 모터(130)의 전기자 전류 뿐만 아니라 계자 전류를 제어할 수 있어, 모터(130)의 토크 및 속도를 동시에 용이하게 제어할 수 있다.

<28> 상기 모터(130)의 출력 축은 차량의 후륜 축에 구비된 클러치(140) 및 차동기어와 연결되어 차량의 후륜을 구동한다.

<29> 차량의 전/후륜에는 각각의 속도를 검출하는 속도 검출부(160, 170)가 구비되며, 상기 모터(130)의 출력 축에는 상기 모터의 회전수를 검출하는 회전수 검출부(180)가 구비된다.

<30> 상기 속도 검출부(160, 170)에서 검출된 전/후륜의 속도 신호 및 상기 회전수 검출부(180)에서 검출된 상기 모터의 회전수 신호는 상기 제어부(150)로 전송된다.

<31> 상기 제어부(150)는 상기 속도 신호 및 회전수 신호를 기초로 상기 발전기(120), 상기 모터(130), 및 상기 클러치(140)를 제어한다.

<32> 상기 제어부(150)는 PWM(Pulse Width Modulation) 방식을 사용하여, 상기 발전기(120), 상기 모터(130), 및 상기 클러치(140)를 제어한다.

- <33> 도 2에는 본 발명의 실시예에 따른 모터를 이용한 사륜 구동 방법의 흐름도가 개략적으로 도시되어 있다.
- <34> 상기 실시예에 따른 사륜 구동방법은 상기 제어부(150)에 의해 상기 전륜과 후륜의 속도를 기초로 사륜 구동조건을 판단하는 단계(S210); 사륜 구동 조건을 만족하는 경우 엔진(110)의 출력 측에 연결된 발전기(120)가 구동되어 전류를 생성하는 단계(S220); 상기 생성된 전류를 이용하여 모터(130)를 구동하는 단계(230); 및 상기 후륜을 상기 모터(130)의 출력 측과 클러치(140)로 연결하여 구동하는 단계(S240)를 포함한다.
- <35> 상기 사륜 구동조건을 판단하는 단계(S210)에 대해 상세히 설명한다.
- <36> 상기 전륜과 후륜에 장착된 속도 검출기(160,170)는 상기 전륜과 후륜의 속도를 검출한다. 상기 검출된 전륜과 후륜의 속도차가 소정의 값 이상이면, 차량의 미끄럼(slip)이 발생하는 것으로서, 상기 제어부(150)는 사륜 구동 조건을 만족하는 것으로 판단하고, 상기 속도차가 소정의 값 미만이면, 차량의 미끄럼이 발생하지 않는 것으로서, 상기 제어부(150)는 사륜 구동 조건을 만족하지 않는 것으로 판단한다.
- <37> 이하, 사륜 구동 조건을 만족하는 경우, 상기 제어부(150)에 의해 상기 발전기(120), 모터(130), 및 클러치(140)를 제어하는 방법에 대해 설명한다.
- <38> 도 3에는 사륜 구동 조건을 만족하는 경우, 상기 발전기(120)의 제어방법에 대한 흐름도가 도시되어 있다.
- <39> 상기 사륜 구동 조건을 만족하는 경우, 상기 제어부(150)는 후륜의 구동에 요구되는 필요 토크를 산출한다(S310). 상기 필요 토크는 일반적으로 상기 전륜과 후륜의 속도차에 비례하며, 바람직하게는 소정의 특성 그래프로부터 산출된다.

- <40> 산출된 상기 필요 토크를 기초로 발전기(120)에서 생성되어야 하는 발전 전류를 소정의 특성 그래프로부터 산출하고(S320), 이를 기초로 발전기(120)의 여자전류를 인가한다(S330).
- <41> 바람직하게는, 상기 발전기(120)로부터 생성된 발전 전류를 측정하여(S340) 피드백 제어를 수행할 수 있다(S350).
- <42> 상기 발전기(120)에서 생성된 발전 전류는 상기 모터(130)의 회전자에 공급되어 전기자를 형성하고, 상기 발전 전류를 제어하여 상기 모터(130)의 토크를 제어할 수 있다.
- <43> 도 4에는 사륜 구동 조건을 만족하는 경우, 상기 모터(130)의 제어방법에 대한 흐름도가 도시되어 있다.
- <44> 상기 모터(130)의 계자를 형성하는 계자 전류를 상기 모터의 고정자에 공급하기 위하여 상기 모터(130)의 회전속도(180)를 상기 모터(130)에 장착된 상기 회전수 검출부(180)에 의해 검출한다(S410).
- <45> 검출된 상기 모터(130)의 회전수를 기초로 상기 모터(130)에 형성되는 자속을 산출하고, 이를 기초로 상기 모터(130)의 계자 전류를 산출한다(S420).
- <46> 바람직하게는, 상기 모터(130)에 대한 상기 계자 전류의 값은 소정의 특성 그래프를 통하여 산출된다.
- <47> 상기 제어부(150)는 상기 산출된 계자 전류를 상기 모터(130)의 고정자에 인가하여 상기 모터의 회전수에 따라 계자 전류를 인가한다(S430).
- <48> 도 5에는 사륜 구동 조건을 만족하는 경우, 상기 클러치(140)의 제어방법에 대한 흐름도가 도시되어 있다.

<49> 상기 클러치(140)의 접속이 이루어지는 경우, 상기 후륜은 동력전달 장치, 예컨대 차동 장치에 의해 구동된다. 그러나 상기 후륜의 회전속도와 상기 모터(130)의 회전속도 차가 큰 경우에는, 상기 클러치(140) 접속시 충격이 발생한다.

<50> 따라서, 상기 클러치(140)를 제어하기 위하여, 상기 회전수 검출부(180)에 의해 검출된 상기 모터(130)의 회전수와 상기 후륜 속도 검출기(170)에 의해 검출된 후륜의 회전속도를 비교한다(S510, S520). 상기 모터(130)의 회전수와 상기 후륜의 회전수가 동일하지 않은 경우에는, 상기 모터(130)를 가속하고(S530), 상기 모터(130)의 회전수와 상기 후륜의 회전수가 동일한 경우에는, 클러치(140)를 접속하여, 상기 모터(130)에 의해 출력되는 구동력을 이용하여 상기 후륜을 구동한다(S540).

【발명의 효과】

<51> 본 발명에 따른 모터를 이용한 사륜 구동 장치 및 방법에 의하면 엔진의 출력 측에 장착된 발전기에 의해 생성된 전류를 이용하여 후륜에 장착된 모터를 구동시켜 사륜 구동이 가능하다. 본 발명에 의하면, 전기에 의해 모터를 동작시킬 수 있으므로, 기존의 기계적인 사륜 구동 장치 및 방법에 비하여 빠른 응답성 및 경량화가 가능하고, 전륜과 후륜의 속도차를 기초로 사륜 구동 여부를 결정함으로써, 미끄럼 현상을 방지하고 차량의 안전성을 향상시킬 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

차량의 전/후륜을 동시에 구동하는 사륜 구동 장치에서,

상기 전륜을 구동하는 엔진의 출력 측에 연결되어 전류를 생성하는 발전기;

상기 발전기로부터 공급되는 발전 전류에 의해 구동되는 모터; 및

상기 모터와 상기 후륜 사이에 개재되어 구동력을 전달하는 클러치를 포함하는 것을 특징으로 하는 모터를 이용한 사륜 구동 장치.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 전기모터를 이용한 사륜 구동 장치는,

상기 전/후륜의 속도를 검출하는 속도검출기; 및

상기 검출된 전/후륜의 속도를 기초로 상기 모터를 제어하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 모터를 이용한 사륜 구동장치.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 모터를 이용한 사륜 구동 장치는,

상기 모터의 회전수를 검출하는 회전수 검출기를 더 포함하고,

상기 후륜의 속도와 상기 모터의 속도를 기초로 상기 클러치를 제어하는 것을 특징으로 하는 모터를 이용한 사륜 구동 장치.

【청구항 4】

제1항 내지 제3항에서,

상기 모터는 펄스폭 변조(PWM;Pulse Width Modulation) 방식에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 사륜 구동 장치.

【청구항 5】

전륜이 엔진에 의해 구동되는 모터를 이용한 사륜 구동 방법에서,

사륜 구동의 작동조건을 판단하는 단계;

상기 사륜 구동의 작동조건을 만족하는 경우, 엔진의 출력 측에 연결된 발전기에 의해 전류를 생성하는 단계;

상기 생성된 전류를 이용하여 모터를 구동하는 단계; 및

상기 차량의 후륜을 상기 모터의 출력 측과 클러치로 연결하여 구동하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사륜 구동 방법.

【청구항 6】

제5항에서,

상기 사륜 구동 작동조건을 판단하는 단계는;

전/후륜의 속도를 검출하는 단계;

검출된 상기 전/후륜의 속도차를 계산하는 단계; 및

상기 속도차를 설정된 값과 비교하는 단계를 포함하되,

상기 속도차가 설정된 값 이상이면 작동조건을 만족하는 것으로 판단하고, 상기 속도차가 설정된 값 미만이면 작동조건을 만족하지 않는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 사륜 구동 방법.

【청구항 7】

제6항에서,

상기 발전기에 의해 전류를 생성하는 단계는,

상기 속도차를 기초로 상기 모터의 필요 토크를 산정하는 단계;

상기 필요 토크를 기초로 상기 모터의 전기자 전류를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사륜 구동 방법.

【청구항 8】

제7항에서

상기 발전기에 의해 전류를 생성하는 단계는,

피드백 제어되는 것을 특징으로 하는 사륜 구동방법.

【청구항 9】

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에서,

상기 모터를 구동하는 단계는,

상기 모터의 속도를 검출하는 단계;

상기 검출된 모터의 속도에 대응하는 제자 전류를 고정자에 인가하는 단계; 및

상기 발전기에 의해 생성된 전기자 전류를 회전자에 인가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사륜 구동 방법.

【청구항 10】

제9항에서,

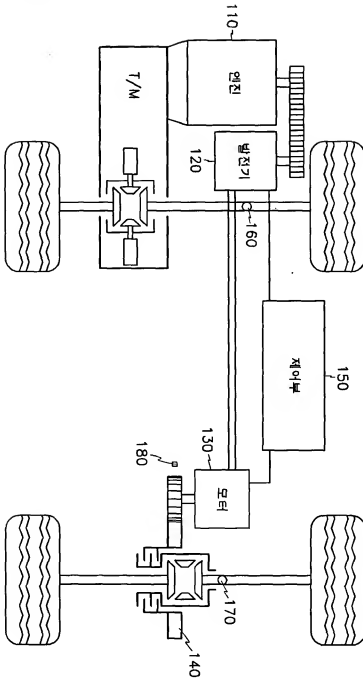
상기 클러치를 상기 후륜에 연결하는 단계는,

후륜의 속도와 모터의 속도를 비교하는 단계; 및

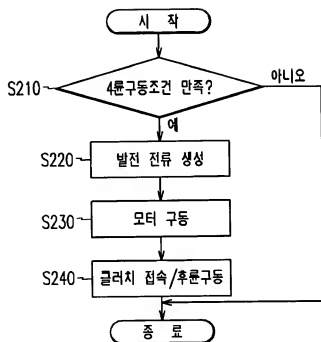
후륜의 속도와 모터의 속도가 같지 않은 경우 상기 모터를 가속하며, 상기 후륜의 속도와 모터의 속도가 같은 경우 상기 클러치를 상기 후륜에 연결하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사륜 구동 방법.

【도면】

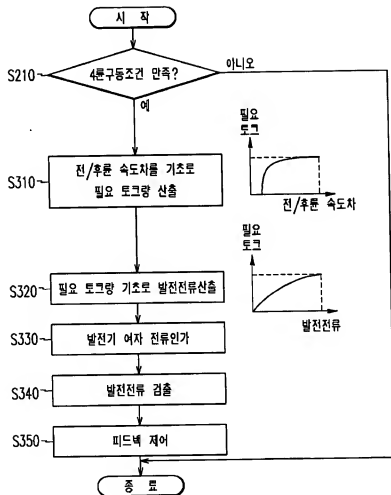
【도 1】



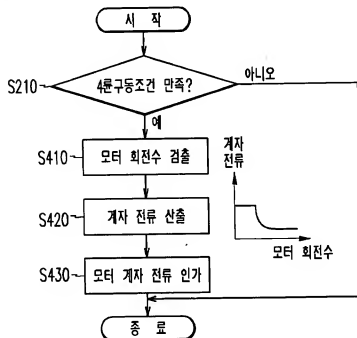
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

